



## Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## 12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02730/95

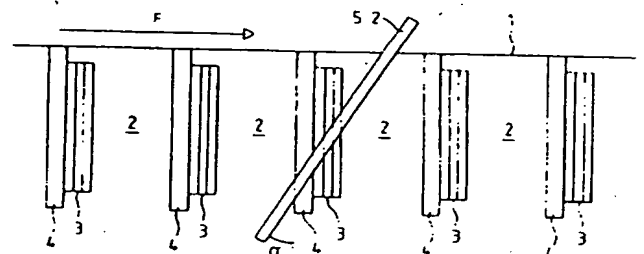
22 Anmeldungsdatum: 27.09.1995

24 Patent erteilt: 14.07.2000

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 14.07.200073 Inhaber:  
Ferag AG, Zürichstrasse 74, 8340 Hinwil (CH)72 Erfinder:  
Walter Reist, Schönenbergstr. 16, 8340 Hinwil (CH)  
Erich Jäger, Laubengasse 6 a, 8500 Frauenfeld (CH)74 Vertreter:  
Frei Patentanwaltsbüro, Hedwigsteig 6, Postfach 768,  
8029 Zürich (CH)

## 54 Verfahren und Vorrichtung zum Beschneiden kontinuierlich geförderter Druckprodukte.

57 Ein Verfahren zum Beschneiden von kontinuierlich geförderten Druckprodukten (3) oder Druckproduktegruppen in einem Durchlaufprozess besteht darin, einzelnen Druckprodukten oder Druckproduktegruppen je ein Gegenmesser (4) zuzuordnen. Druckprodukte (3) und zugeordnetes Gegenmesser (4) werden zusammen an einem Schneidmesser (5.2) vorbeigeführt, derart, dass die Druckprodukte (3) entlang einer vorgegebenen Schnittrichtung zwischen Gegenmesser (4) und Schneidmesser (5.2) in einem vollkantigen Schnitt oder einem Kreuzschnitt geschnitten werden. Das Schneid- und/oder das Gegenmesser werden dabei zur Verbesserung der Schnittqualität zu Ultraschallschwingungen angeregt. Vorteilhafterweise wird im üblicherweise ortsfest angeordneten Schneidmesser (5.2) eine stehende Ultraschallwelle angeregt, auf deren einem Wellenbauch sich die Schneidkante befindet.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäss Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche zum Beschneiden kontinuierlich geförderter Druckprodukte.

Druckprodukte, z.B. Zeitschriften oder Broschüren, werden vielfach entlang mindestens einer Kante beschnitten. Bei der industriellen Fließfertigung solcher Druckprodukte wird der Schneidvorgang nach Möglichkeit in den dynamischen Produktionsprozess integriert, um den hohen Produktionsfluss (z.B. 80 000 Exemplare pro Stunde) aufrechtzuerhalten.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschneiden von kontinuierlich geförderten, meist mehrlagigen Druckprodukten in einem Durchlaufprozess gibt die Publikation EP 0 367 715 an. Die Publikation beschreibt, wie mit einer einfachen, wartungsfreien und kostengünstigen Vorrichtung ein Beschneiden von meist mehrlagigen Druckprodukten in einem kontinuierlichen Durchlaufprozess durchführbar ist. Dies wird mit zwei unabhängig voneinander angeordneten Messerteilen erreicht. Ein erster Messerteil (im Folgenden «Gegenmesser» genannt) und das Schnittgut sind relativ zueinander stationär und werden zusammen an einem zweiten, ortsfesten Messerteil (im Folgenden «Schneidmesser» genannt) vorbeigeführt. Dadurch wird das Schnittgut vorübergehend in einen definierten Schneideingriff zwischen den Schneidkanten der beiden Messerteile gebracht, sodass es entlang einer vorgesehenen Schnittlinie beschnitten wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das bekannte und ähnliche derartige Verfahren bezüglich Schnittqualität zu verbessern und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen. Diese Aufgabe wird gelöst durch das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Vorrichtung, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind.

Die erfindungsgemässe Schneidvorrichtung weist, wie bekannte Schneidvorrichtungen, mindestens eine Schneideinrichtung mit zwei unabhängig voneinander angeordneten Messerteilen, einem Schneid- und einem Gegenmesser, auf. Dabei ist mindestens einer der Messerteile durch einen Ultraschallwandler zu Schwingungen anregbar. Die dadurch entstehenden Schneidenschwingungen mit mikroskopisch kleiner Amplitude werden der makroskopischen Schneidbewegung, die der mindestens eine Messerteil beim Schneiden relativ zum anderen Messerteil ausführt, überlagert. Dabei wäre es ein Fehlschluss, anzunehmen, die Wirkung der Ultraschallschwingung sei um Grössenordnungen kleiner als die Wirkung der Schneidbewegung, weil die Schwingungsamplitude (im Mikrometerbereich) um Grössenordnungen kleiner ist als die Schneidbewegung (im Zentimeterbereich). Die hohe Schwingungsfrequenz (einige Zehn Kilohertz) der Ultraschallwelle hat nämlich grosse Beschleunigungen und Kräfte zur Folge, die auf das Schnittgut wirken. Zudem ist die Schwingungsdauer (einige Zehn Mikrosekunden) sehr viel kleiner als eine typische Schneidzeit (einige Hundert Millisekunden), sodass

die zusätzlichen grossen Beschleunigungen und Kräfte während eines Schneidvorgangs sehr oft wirksam werden. Die Ultraschallschwingung unterstützt also den Schneideffekt ganz wesentlich und verbessert sein Resultat.

Unterstützung von Schneidvorgängen mit Ultraschall wird beschrieben beispielsweise in der Patentschrift DE 3 437 908 und ist bekannt vor allem auf dem chirurgischen Sektor. Es handelt sich dabei aber immer um das Schneiden mit einer einzigen Klinge, die gegen den zu schneidenden Gegenstand oder gegen eine entsprechende Unterlage gedrückt wird, wobei wahrscheinlich durch die Ultraschall-Anregung der Klinge die zum Schneiden notwendige Kraft und damit die Deformation des zu schneidenden Gegenstandes vermindert wird: In der vorliegenden Erfindung wird hingegen das Schnittgut zwischen zwei relativ zueinander bewegten Messerteilen durch Scherkräfte auseinander getrennt, wobei dieser Relativbewegung eine Ultraschallschwingung mindestens eines der beiden Messerteile überlagert wird. Alle bekannten durch Ultraschall unterstützten Schneidverfahren und Vorrichtungen sind zudem ausgesprochen statisch in dem Sinne, dass sie niemals für die industrielle Fließfertigung von Druckprodukten verwendet werden könnten.

Eine Ultraschallwelle kann sich erfindungsgemäss im Schneidmesser, im Gegenmesser oder auch in beiden Messerteilen ausbreiten. Ihre Ausbreitungsrichtung kann wahlweise im Wesentlichen senkrecht oder im Wesentlichen parallel zur Schneidkante des Messerteiles ausgerichtet sein.

Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens werden beispielsweise Schneidmesser mit geraden oder aber auch mit gebogenen oder in sich geschlossenen Schneidkanten benützt. Im Falle einer geraden Schneidkante ist ein Ultraschallwandler beispielsweise an demjenigen Messerrand angeordnet, welcher der geraden Schneidkante gegenüberliegt. Der Ultraschallwandler sendet eine ebene Ultraschallwelle senkrecht auf die gegenüberliegende Schneidkante aus; die Ultraschallwelle wird an der Schneidkante reflektiert. Die Überlagerung von auslaufender und reflektierter Welle ergibt bei geeigneter Dimensionierung des Schneidmessers eine stehende Ultraschallwelle. Das Schneidmesser ist vorteilhafterweise so ausgelegt, dass sich eine stehende Ultraschallwelle bildet. Dann ist die Schwingungsamplitude der Schneidkante am grössten und der Schneideffekt wird optimal unterstützt.

Ein Messerteil zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens setzt sich im Wesentlichen aus drei Komponenten zusammen: einem Ultraschallwandler, einem Transformationsstück und einer Klinge mit einer Schneidkante. Diese drei Komponenten sind als eine einzige schwingfähige Resonanzeinheit zu betrachten. Sie werden vorteilhafterweise unter Berücksichtigung ihrer gegenseitigen Wechselwirkungen dimensioniert, sodass vorteilhafterweise erreicht wird, dass – wie oben gefordert – tatsächlich die Schneidkante auf einem Wellenbauch liegt.

Es zeigt sich, dass beim Ultraschall-unterstützten

Schneiden von kontinuierlich geförderten Druckprodukten insbesondere die Kraft, die auf die zu schneidenden Produkte ausgeübt werden muss, gegenüber bekannten Schneidverfahren in beträchtlichem Masse sinkt. Damit steigt die Schnittqualität und/oder kann die Schneidgeschwindigkeit bei gleich bleibender Schnittqualität erhöht werden. Eine für verschiedene Verfahrensvarianten optimale Schneidgeschwindigkeit ist experimentell festzustellen. Insbesondere darf die Schneidgeschwindigkeit einen Minimalwert nicht unterschreiten, da das zu schneidende Material sich sonst zu stark erhitzt und dadurch Schaden nehmen könnte.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren detailliert beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 bis 5 beispielhafte Anordnungen von kontinuierlich gefördertem Schnittgut, Schneidmesser und Gegenmesser, die sich zum Ultraschall-unterstützten Schneiden von kontinuierlich geförderten Druckprodukten eignen;

Fig. 6 und 7 beispielhafte Ausführungsformen von mit Ultraschall senkrecht zu einer geraden Schneidkante anregbaren Messerteilen;

Fig. 8 eine beispielhafte Ausführungsform eines parallel zu einer geraden Schneide mit Ultraschall anregbaren Messerteils;

Fig. 9 eine beispielhafte Ausführungsform eines mit Ultraschall anregbaren kreisscheibenförmigen Messerteils;

Fig. 10 eine schematische Darstellung einer Schneidtrommel zum Ultraschall-unterstützten Beschneiden von drei Kanten kontinuierlich geförderter Druckprodukte.

Fig. 1 bis 4 zeigen in schematischer Weise verschiedene Anordnungen von Schnittgut, Gegenmesser und Schneidmesser zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zum Schneiden von kontinuierlich geförderten Druckprodukten. Mit einer beliebigen Fördereinrichtung (beispielsweise Förderstrecke 1 mit in einer Vielzahl von offenen Zellen 2 untergebrachten Druckprodukten) werden Paare von je einem Druckprodukt 3 (oder Produktgruppe) und einem dem Produkt zugeordneten Gegenmesser 4 kontinuierlich gefördert (Pfeil F). Die Gegenmesser 4 sind dabei beispielsweise an den Trennwänden zwischen den Zellen 2 angebracht oder die Zelltrennwände bilden selbst die Gegenmesser 4. Die zu beschneidenden Druckprodukte 3 sind ein- oder mehrlagig und liegen an den Gegenmessern an, mindestens dann, wenn sie in den Bereich eines Schneidmessers 5 (5.1 bis 5.4) geführt werden. Das Schneidmesser 5 ist bevorzugterweise ortsfest angebracht, kann aber auch bewegt sein; wesentlich ist, dass Schneidmesser 5 und Fördereinrichtung 1 nicht dieselbe Geschwindigkeit haben, sodass sich zwischen Gegenmesser 4 und Schneidmesser 5 eine Relativbewegung ergibt.

Mit den in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Schneideinrichtungen sollen die dem Beobachter zugewandten Produktkanten beschnitten werden. Gegenmesser 4 und Schneidmesser 5.1 bis 5.4 sind derart angeordnet, dass sie miteinander zu einem Schneideingriff kommen, in dem sie Scherkräfte auf

das zwischen den Schneidkanten angeordnete, zu beschneidende Druckprodukt 3 ausüben und es so zertrennen, wobei mindestens eines der Messer mit Ultraschall angeregt wird.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines Schneidmessers 5.1. Es hat eine gerade Schneidkante, welche parallel zu den geraden Schneidkanten der Gegenmesser 4 angeordnet ist. Schneidmesser 5.1 und Gegenmesser 4 schneiden also in diesem Fall vollkantig, d.h. gleichzeitig auf der ganzen Schnittlänge. Für ein Schneidverfahren gemäss Fig. 3 wird vorteilhafterweise das ortsfeste Schneidmesser 5.1 mit Ultraschall angeregt.

Auch das Schneidmesser 5.2 in Fig. 2 hat eine mindestens in der dargestellten Projektion gerade Schneidkante. Diese ist nun aber, im Gegensatz zum Beispiel von Fig. 1, um einen bestimmten Winkel  $\alpha$  gegenüber den geraden Schneidkanten der Gegenmesser 4 verdreht. Diese Schneideinrichtung schneidet daher kreuzend, d.h. die Schneidkanten der beiden Messer 4 und 5.2 kreuzen sich in der Ebene des auszuführenden Schnittes und dringen von einem Ende der Schnittlinie ins zu beschneidende Druckprodukt 3 ein. Vorteilhafterweise sind die zu beschneidenden Kanten der Druckprodukte 3 in der Anordnung gemäss Fig. 2 parallel zueinander angeordnet. Dies ist aber keine Bedingung, die Fördervorrichtung könnte also auch beispielsweise einen Kreisbogen in der Papierebene beschreiben. Vorteilhafterweise wird in einer Anordnung gemäss Fig. 2 das ortsfeste Schneidmesser 5.2 mit Ultraschall angeregt.

Das Schneidmesser 5.3 in Fig. 3 ist als rotierend drehbar antreibbare Kreisscheibe ausgebildet, deren Rotationsachse 8 im Wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung F und zu den geraden Schneiden der Gegenmesser 4 verläuft. Auch für diese Ausführungsform ist es keine Bedingung, dass die zu beschneidenden Produktkanten zueinander parallel angeordnet sind. Auch in einer Anordnung gemäss Fig. 3 wird vorteilhafterweise das ortsfeste Schneidmesser mit Ultraschall angeregt.

Eine Variante der in der Fig. 3 dargestellten Anordnung besteht darin, dass die zu beschneidenden Produktkanten in Förderrichtung angeordnet sind.

Eine weitere Ausführungsform zeigt Fig. 4, in welcher das Schneidmesser 5.4 als drehbar antreibbare Schneidwalze ausgebildet ist, deren Rotationsachse 8 im Wesentlichen parallel zu der geraden Schneiden der Gegenmesser 4 verläuft. Auch in dieser Anordnung wird vorteilhafterweise das ortsfeste Schneidmesser 5.4 mit Ultraschall angeregt.

Fig. 5 zeigt eine vom obigen abweichende Ausführungsform, in der die zu beschneidenden Produkte als Schuppenstrom 6 parallel zu den zu beschneidenden Kanten gefördert werden und zwischen zwei ortsfesten Schneidmessern geschnitten werden. Die beiden ortsfesten Schneidmesser sind beispielsweise beide als rotierende, scheibenförmige Messer 5.5 und 5.6 ausgestaltet und mindestens eines davon wird mit Ultraschall angeregt.

Fig. 6 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines anregbaren Messerteils. Der Messerteil setzt sich im Wesentlichen aus drei Komponenten zusammen: einem Ultraschallwandler 9, einem Trans-

formationsstück 10 und einer Klinge 11 mit einer Schneidkante 12; diese bilden zusammen eine Resonanzeinheit. Der Ultraschallwandler 9 wandelt elektrische in mechanische Schwingungsenergie um. Er besteht vorzugsweise aus einem piezoelektrischen Schwinger, wie er heute in den verschiedensten Anwendungen weit verbreitet ist. Das Transformationsstück 10 leitet die mechanische Schwingungsenergie der Klinge 11 zu und transformiert die vom Ultraschallwandler 9 abgegebene Schwingungsamplitude auf den an der Klinge benötigten Wert. Die Klinge 11 überträgt schliesslich die Schwingungen auf das Schnittgut. Zusätzlich wird noch ein Generator 13 benötigt, welcher Energie aus dem Stromnetz in eine für die mechanische Resonanzeinheit benötigte Frequenz umwandelt. Der bevorzugte Frequenzbereich ist 20 bis 50 kHz.

Die Mittel zur Erzeugung von Ultraschallwellen, d.h. der Ultraschallwandler 9 und das Transformationsstück 10, sind in dieser Ausführungsform an demjenigen Rand 14 der Klinge 11 angebracht, welcher der geraden Schneide 12 gegenüberliegt. Der Ultraschallwandler 9 sendet eine Ultraschallwelle 15 aus, welche sich im Transformationsstück 10 und in der Klinge 11 fortpflanzt, senkrecht auf die Schneidkante 12 zu. An der Schneidkante 12 wird ein Teil der Energie reflektiert und läuft in entgegengesetzter Richtung 16 wieder auf den Ultraschallwandler 9 zu. Bei geeigneter Dimensionierung der mechanischen Resonanzeinheit überlagern sich die auslaufende Welle und die reflektierte Welle zu einer stehenden Welle 17, deren Wellenknoten und -bäuche parallel zur Schneidkante 12 liegen. Die Amplitude A dieser stehenden Welle 17 ist in Fig. 6 schematisch als Funktion des Ortes x dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass eine Ultraschallwelle (wenigstens im Idealfall) eine Longitudinalwelle ist. Die mechanische Resonanzeinheit ist also vorteilhafterweise derart ausgelegt, dass die Schneidkante 12 auf einem Wellenbauch einer stehenden Ultraschallwelle liegt und so mit einer maximalen Schwingungsamplitude auf das Schnittgut wirkt. Die Bewegungen der Schneidkante 12 sind mit Pfeilen 18 dargestellt.

Der Abstand L zwischen zwei Wellenknoten 17 ist gleich der halben Schallwellenlänge  $\lambda$  in der Klinge 11. Bei gegebener Schallgeschwindigkeit v und Frequenz f beträgt die Schallwellenlänge  $\lambda = v/f$ . Die Schallgeschwindigkeit in einem Metall beträgt typischerweise  $v = 5000$  m/s. Für die Frequenz  $f = 20$  kHz erhält man also  $L = \lambda/2 = 12.5$  cm, für  $f = 50$  kHz erhält man  $L = \lambda/2 = 5$  cm.

Eine andere Ausführungsform eines anregbaren Messerteils ist in Fig. 7 dargestellt. Hier sind die Mittel 9, 10 zur Erzeugung von Ultraschallwellen auf einer Klingenfläche 19 angebracht. Die Ultraschallwelle pflanzt sich in Richtung der anderen Messerfläche fort, ebenfalls senkrecht zur Schneidkante 12.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform eines anregbaren Messerteils. Die Mittel 9, 10 zur Erzeugung von Ultraschallwellen sind so am Rand 21 der Klinge 11 angebracht, dass sich die auslaufende Welle 15 und die reflektierte Welle 16 parallel zur Schneidkante 12 ausbreiten. Somit liegen die Wel-

lenknoten und -bäuche der stehenden Welle 17 senkrecht zur Schneidkante 12. Das hat zur Folge, dass es auf der Schneide 12 einerseits Bereiche 22 mit maximaler Schwingungsamplitude gibt, andererseits aber auch Bereiche 23 ohne jegliche Schwingung. Die Amplitude A der stehenden Ultraschallwelle 17 ist in Fig. 8 als Funktion des Ortes y aufgetragen. Dasselbe Resultat könnte auch erreicht werden, indem Mittel 9, 10 zur Erzeugung von Ultraschallwellen an den beiden gegenüberliegenden Rändern 21, 24 der Klinge 11 angebracht würden.

Ein Beispiel für die Ultraschallanregung des kreisscheibenförmigen Schneidmessers von Fig. 3 oder Fig. 5 ist in Fig. 9 abgebildet. Das kreisscheibenförmige Schneidmesser 5.3 (oder 5.5 und 5.6) ist mit Mitteln 9, 10 zur Erzeugung von Ultraschallwellen ausgestattet, die beispielsweise um die Rotationsachse 8 angeordnet sind. Es bildet sich eine stehende Kreiswelle, deren Wellenknoten und -bäuche konzentrische Kreise mit der Rotationsachse 8 im Zentrum sind. Vorteilhafterweise wird das Schneidmesser 5.3 so ausgelegt, dass die kreisförmige Schneidkante 12 auf einem Wellenbauch liegt. Bezüglich Schwingverhalten besteht eine enge Analogie zwischen dieser Ausführungsform und derjenigen von Fig. 6.

Auch ein kreisscheibenförmiges Schneidmesser 5.3 wie dasjenige von Fig. 9 kann, analog zur Ausführungsform von Fig. 7, senkrecht zur Scheibenebene 25 mit Ultraschall angeregt werden. Diese Ausführungsform ist hier nicht dargestellt.

Auch eine Schneidwalze 5.4, wie sie in der Fig. 4 dargestellt ist, kann mit analogen Mitteln, wie sie für das kreisscheibenförmige Messer in Fig. 9 dargestellt sind, radial oder auch axial mit Ultraschallwellen beaufschlagt werden.

Fig. 10 zeigt schliesslich eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zum dreiseitigen Beschneiden von Druckprodukten 3. Die Fig. beschränkt sich auf eine weitgehend schematische Darstellung. Ein um eine ortsfeste Achse 28 umlaufender Trommelrotor 29 ist auf seiner Peripherie mit einer Vielzahl von vorzugsweise radial angeordneten, seitlich und gegen aussen geöffneten Zellen 2 versehen. Die Druckprodukte 3, welche in Form eines Schuppenstroms in Richtung des Pfeiles 30 zugeführt werden, werden durch eine Zufördereinrichtung (nicht dargestellt) je in eine dieser Zellen 2 eingelegt. Die Zellen 2 des Trommelrotors 29 sind durch vorzugsweise radial verlaufende Zellenwände 7 abgetrennt. Die Zellenwände 7 sind dabei entweder mit je drei Gegenmessern versehen oder direkt als Gegenmesser ausgestaltet.

Die in den Zellen 2 befindlichen Druckprodukte 3 werden aufgrund der Rotation des Trommelrotors 29 zuerst an einem ersten ortsfesten Schneidmesser 5.2 vorbeigeführt, mit welchem z.B. die dem Beobachter abgewandte Seitenkante beschnitten wird. Diese erste Schneideinrichtung entspricht derjenigen von Fig. 2, ihr Schneidmesser 5.2 ist wie in Fig. 6 ausgebildet. Anschliessend wird mit einem zweiten ortsfesten Schneidmesser 5.2' analog zu Schneidmesser 5.2 die dem Beobachter zugewandte Seitenkante der Druckprodukte 3 beschnitten; diese zweite Schneideinrichtung ist gleich aufgebaut

wie die erste. Das erste und das zweite ortsfeste Schneidmesser können auch derartig angeordnet sein, dass sie gleichzeitig auf die zu beschneidenden Produkte wirken. Zuletzt wird mit einem dritten ortsfesten Schneidmesser 5.4 die Oberkante der Druckprodukte 3 beschnitten. Diese dritte Schneideinrichtung entspricht derjenigen von Fig. 4, ihr Schneidmesser 5.4 ist eine Schneidwalze mit einer oder mehreren schraubenförmig darauf angeordneten Schneidkanten. Darauf werden die nun dreiseitig beschnittenen Druckprodukte 3 durch eine (nicht dargestellte) Wegfördereinrichtung den Zellen 2 entnommen und in Richtung des Pfeiles 31 weitergefordert.

Zusammengefasst wird im erfindungsgemässen Verfahren zum Beschneiden von entweder im Wesentlichen quer zu einer vorgegebenen Schnittlinie oder parallel dazu kontinuierlich geförderten Druckprodukten in einem Durchlaufprozess entweder jedem einzelnen Druckprodukt oder mehreren Druckprodukten gemeinsam mindestens ein ebenfalls gefördertes Gegenmesser zugeordnet. Das mindestens eine Gegenmesser und die zugehörigen Druckprodukte werden mit im Wesentlichen gleicher Geschwindigkeit bewegt. Sie werden entlang mindestens einer vorgesehenen Schnittkante in Anlage gebracht, gemeinsam an mindestens einem Schneidmesser vorbeigeführt und mit diesem in Schneideingriff gebracht. Oder die Druckprodukte werden beispielsweise in der Form eines Schuppenstromes mit einer Förderrichtung parallel zur Schnittlinie in den Bereich von zwei im Schneideingriff stehenden Messerteilen gefördert. Dabei wird mindestens einer der Messerteile zu Ultraschall-schwingungen angeregt und durch die einander überlagernde relative Bewegung der beiden Messer und Ultraschallschwingung des mindestens einen Messers die Druckprodukte entlang der mindestens einer vorgesehenen Schnittlinie beschnitten.

Eine bevorzugte Ausführungsform zur Durchführung des Verfahrens zum Beschneiden von kontinuierlich geförderten Druckprodukten in einem Durchlaufprozess weist Transporteinheiten zur Aufnahme von je mindestens einem Druckprodukt auf. Jede Transporteinheit enthält mindestens ein Gegenmesser. Die Vorrichtung weist Mittel auf, um die Druckprodukte in den Transporteinheiten mindestens entlang einer vorgesehenen Schnittkante mit dem mindestens einen Gegenmesser in Anlage zu bringen. Entlang dem Förderpfad ist mindestens ein ortsfestes Schneidmesser mit einer Schneide angeordnet, welches mit dem mindestens einen Gegenmesser jeder Transporteinheit so zusammenwirkt, dass die Druckprodukte entlang der mindestens einen vorgesehenen Schnittkante beschnitten werden. Dabei ist mindestens einer der Messerteile mit Mitteln zur Erzeugung von Ultraschallwellen versehen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschneiden von kontinuierlich geförderten Druckprodukten (3) oder Druckproduktgruppen in einem Durchlaufprozess, wobei die Druckprodukte mit einer zu einer Schnittlinie parallelen oder im Wesentlichen quer dazu ausgerichteten

ten Förderrichtung gefördert und im Schneideingriff zwischen einem Gegenmesser (4) und einem Schneidmesser (5.1 bis 5.5) geschnitten werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenmesser (4) und/oder das Schneidmesser (5.1 bis 5.5) zu Ultraschallschwingungen angeregt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Produkte in einer im Wesentlichen quer zu einer Schnittlinie gerichteten Förderrichtung gefördert werden, dass jedem einzelnen Druckprodukt oder einer Druckproduktgruppe gemeinsam mindestens ein Gegenmesser (4) mit einer Schneidkante derart zugeordnet wird, dass das Druckprodukt oder die Druckproduktgruppe entlang mindestens einer vorgegebenen Schnittlinie an der Schneidkante anliegt, dass die Druckprodukte (3) oder Druckproduktgruppen und die ihnen zugeordneten Gegenmesser (4) gemeinsam an mindestens einem Schneidmesser (5.1 bis 5.4) vorbeigeführt und mit diesem in Schneideingriff gebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Schneidmesser (5.1 bis 5.4) ortsfest angeordnet und zu Ultraschallschwingungen anregbar ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallanregung derart erfolgt, dass die erzeugte Ultraschallwelle im Wesentlichen senkrecht auf die Schneidkante (12) des Schneidmessers zuläuft.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gegenmesser (4) und/oder in dem mindestens einen Schneidmesser (5.1 bis 5.4) eine stehende Ultraschallwelle angeregt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallwelle mit einer Frequenz im Bereich von 10 bis 50 kHz angeregt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Produkte durch die Schneidkanten von Gegenmesser (4) und Schneidmesser (5.1 bis 5.4) vollkantig oder in einem Kreuzschnitt geschnitten werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Gegenmesser und Schneidmesser als ortsfeste, rotierende Messerscheiben (5.5 und 5.6) ausgestaltet sind und dass die Druckprodukte in Form eines Schuppenstromes (6) parallel zu einer vorgegebenen Schnittlinie in den Schnittbereich dieser Messer geführt werden.

9. Vorrichtung zum Beschneiden von kontinuierlich geförderten Druckprodukten (3) oder Druckproduktgruppen nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8 zwischen einem Gegenmesser (4) und einem Schneidmesser (5.1 bis 5.5), welche Vorrichtung Fördermittel zum Fördern von Druckprodukten mit einer Förderrichtung, die parallel oder im Wesentlichen quer zu einer vorgegebenen Schnittlinie verläuft, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenmesser (4, 5.6) und/oder das Schneidmesser (5.1 bis 5.5) mit Mitteln zur Erzeugung von Ultraschallwellen versehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Mehrzahl von Gegenmessern (4) mit Schneidekanten, die einzelnen Druckprodukten oder Druckproduktgruppen zuge-

ordnet sind, und Mittel zum Anlegen der Druckprodukte oder Druckproduktgruppen entlang vorgegebenen Schnittlinien an die Schneidkante eines zugeordneten Gegenmessers aufweist und mindestens ein Schneidmesser (5.1 bis 5.4) mit einer Schneidkante. 5

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Schneidmesser (5.1 bis 5.4) ortsfest angeordnet und mit Mitteln zur Erzeugung von Ultraschallwellen versehen ist, während die Gegenmesser (4) bewegt und nicht angeregt werden. 10

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Ultraschallerzeugung mindestens einen Ultraschallwandler (9) und mindestens ein Transformationsstück (10) aufweisen. 15

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl von Gegenmessern (4) gerade Schneidkanten aufweisen. 20

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Schneidmesser (5.1, 5.2) eine gerade oder gebogene Schneidkante (12) aufweist und die Mittel (9/10) zur Erzeugung der Ultraschallwellen am der Schneidkante (12) gegenüberliegenden Messerrand (14) angeordnet sind. 25

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Schneidmesser (5.3) als drehbar antreibbare Kreisscheibe ausgebildet ist und die Mittel (9/10) zur Ultraschallerzeugung derart angeordnet sind, dass die Kreisscheibe zu radialen oder axialen Ultraschallschwingungen anregbar ist. 30 35

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Schneidmesser (5.4) als rotierend antreibbare Schneidwalze ausgebildet ist und die Mittel (9/10) zur Ultraschallerzeugung derart angeordnet sind, dass die Schneidwalze zu radialen oder axialen Ultraschallschwingungen anregbar ist. 40

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördermittel eine rotierende Trommel (29) mit radialen Zellen (2) sind. 45

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellen (2) durch Trennwände (7) voneinander abgetrennt sind, und dass die Trennwände (7) Gegenmesser tragen oder als Gegenmesser ausgebildet sind. 50

19. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidmesser und das Gegenmesser ortsfest angeordnete, rotierende Messerscheiben (5.5 und 5.6) sind. 55

60

65

6

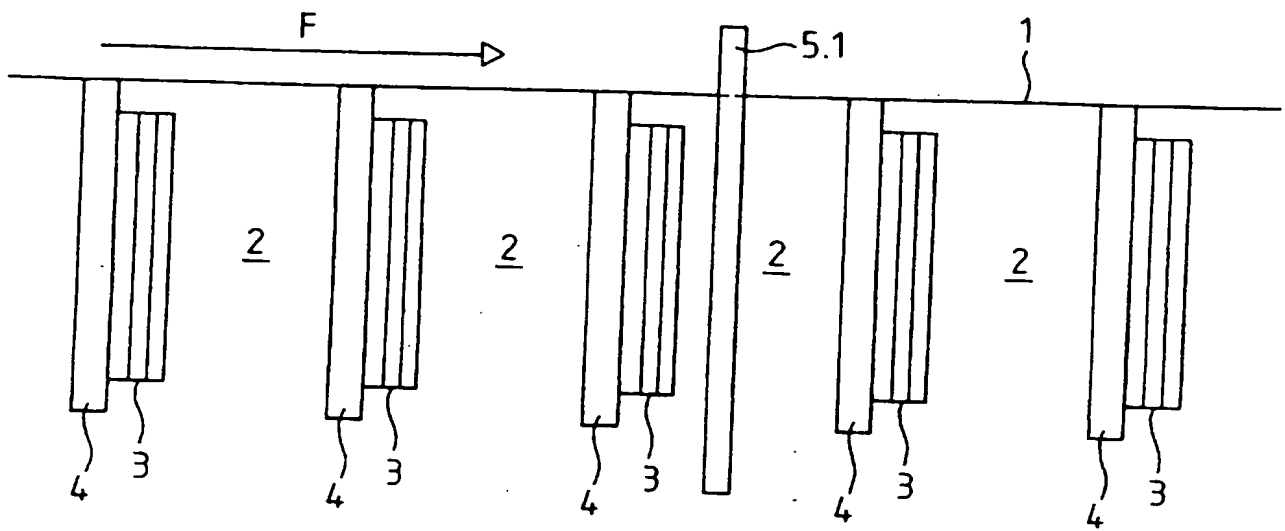


FIG. 1

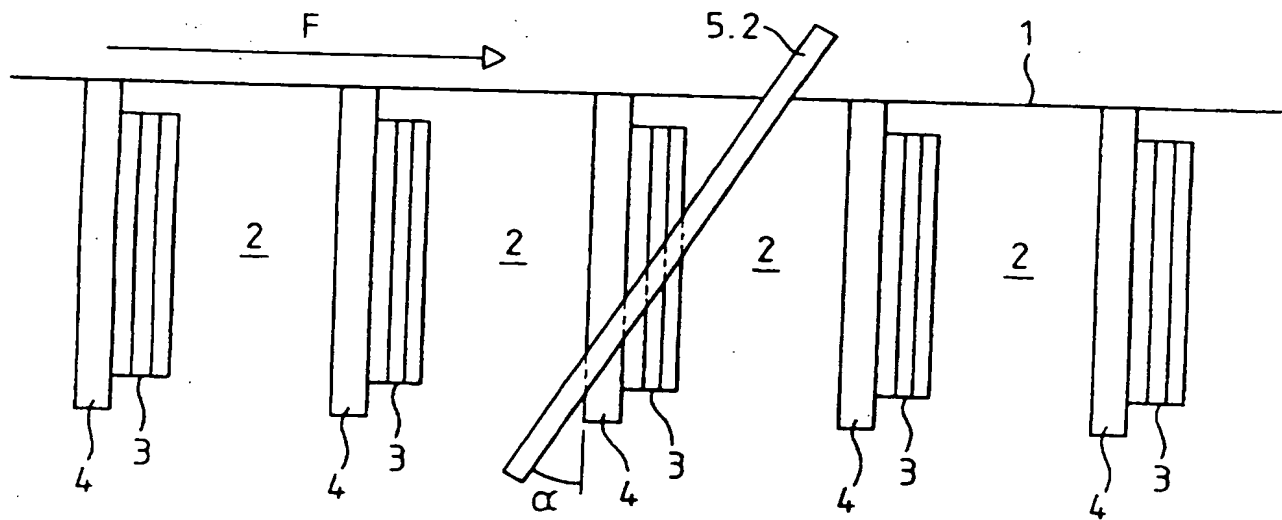


FIG. 2

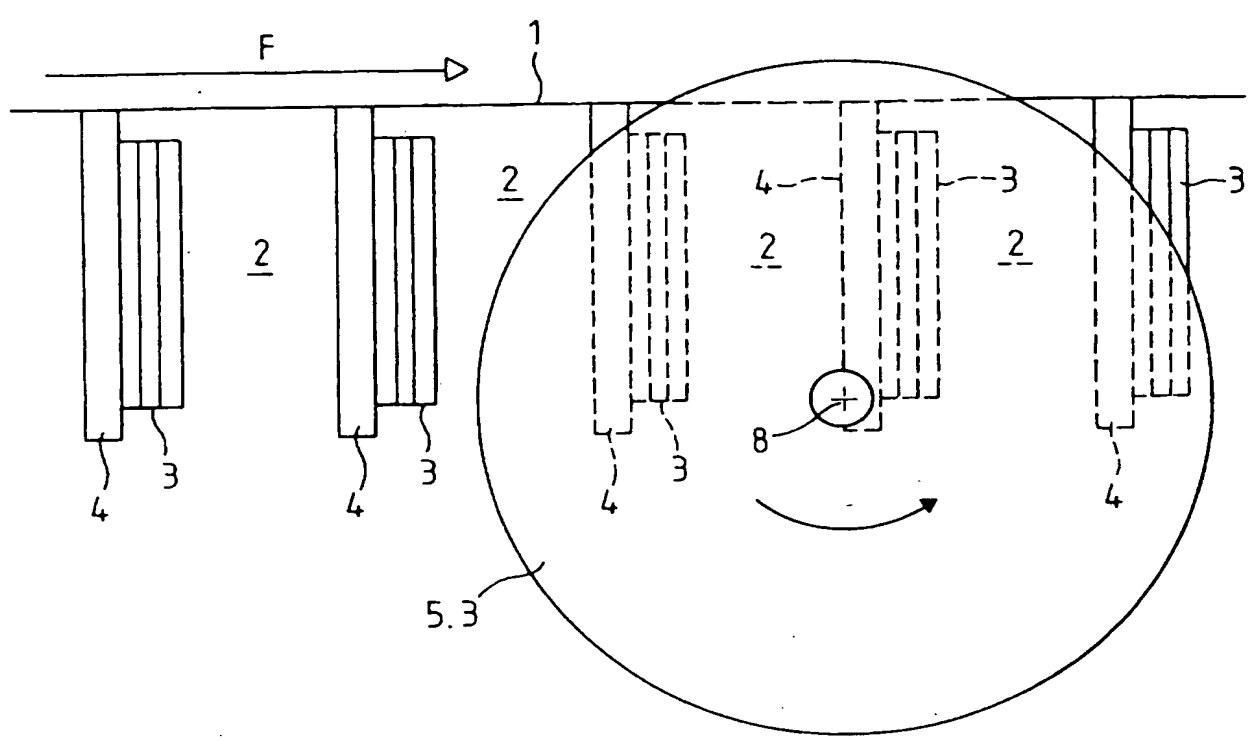


FIG. 3

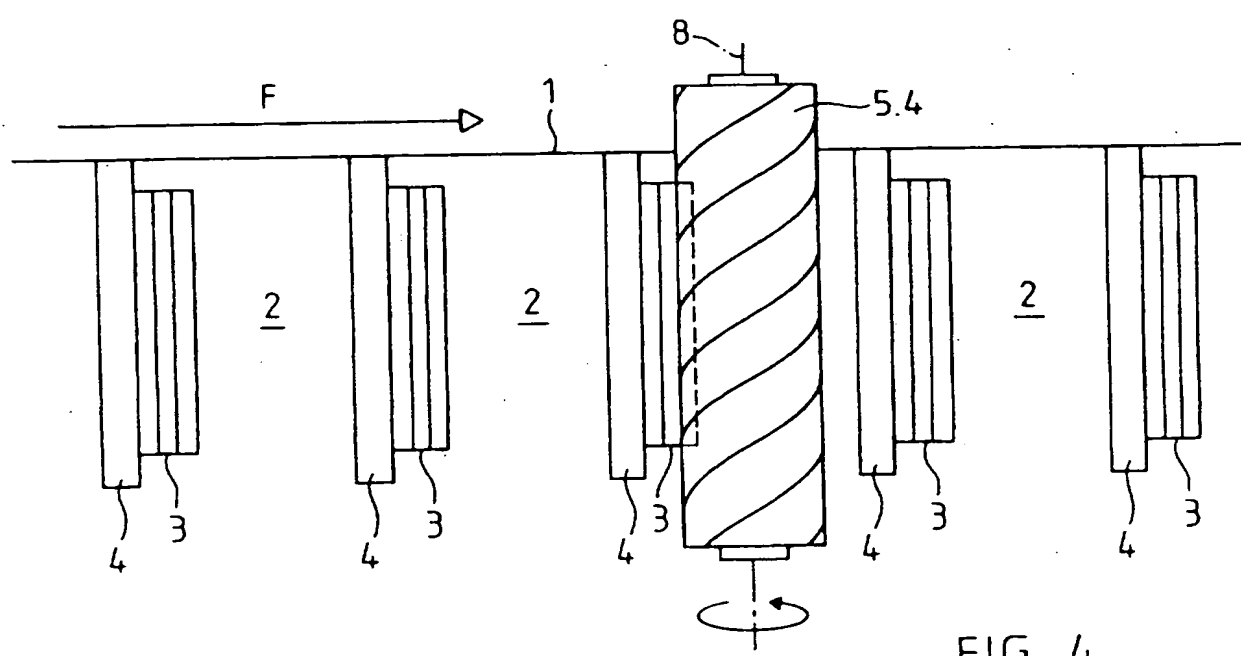
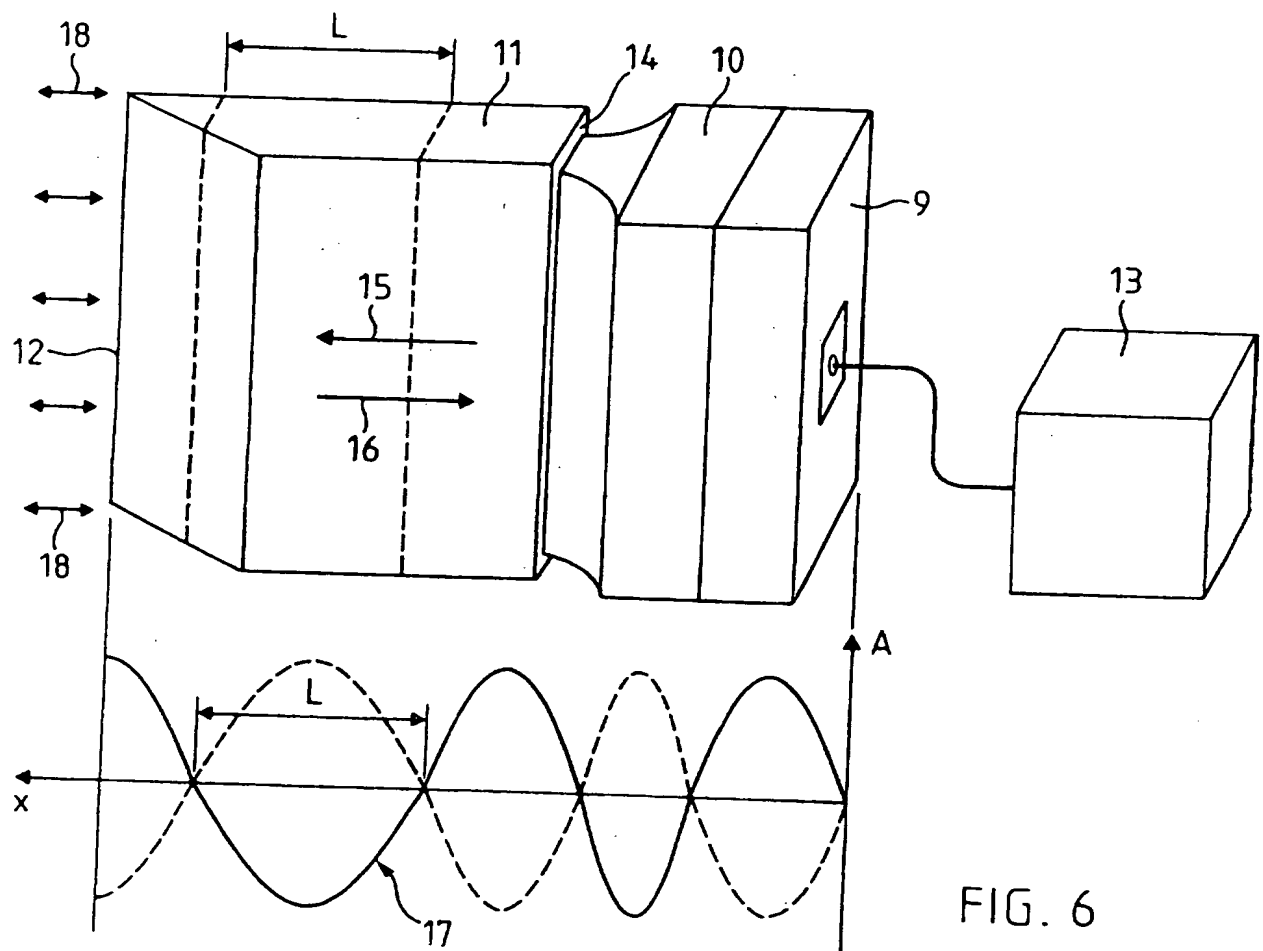
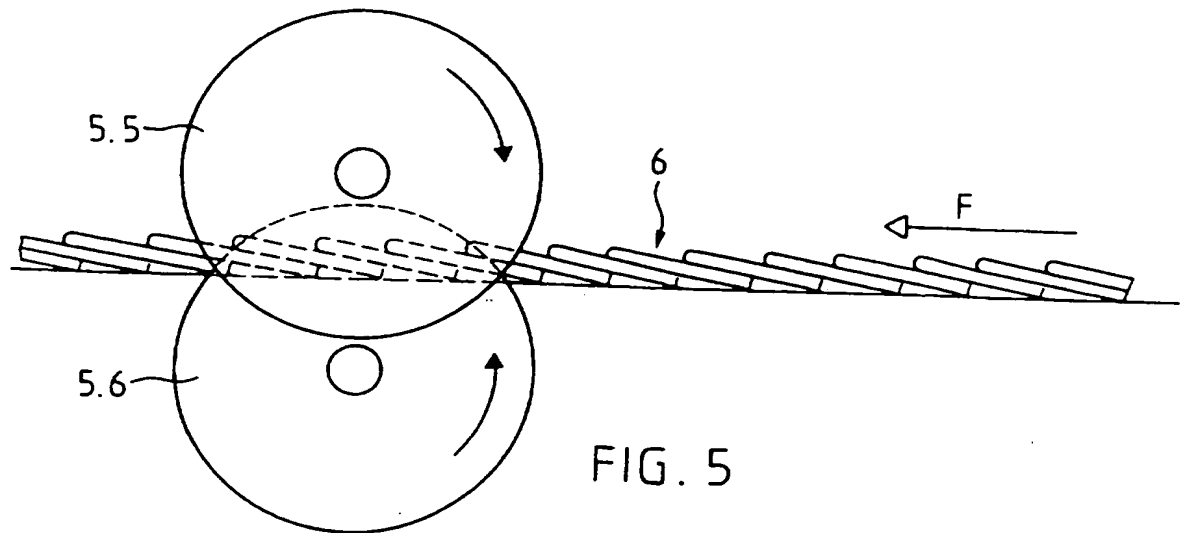
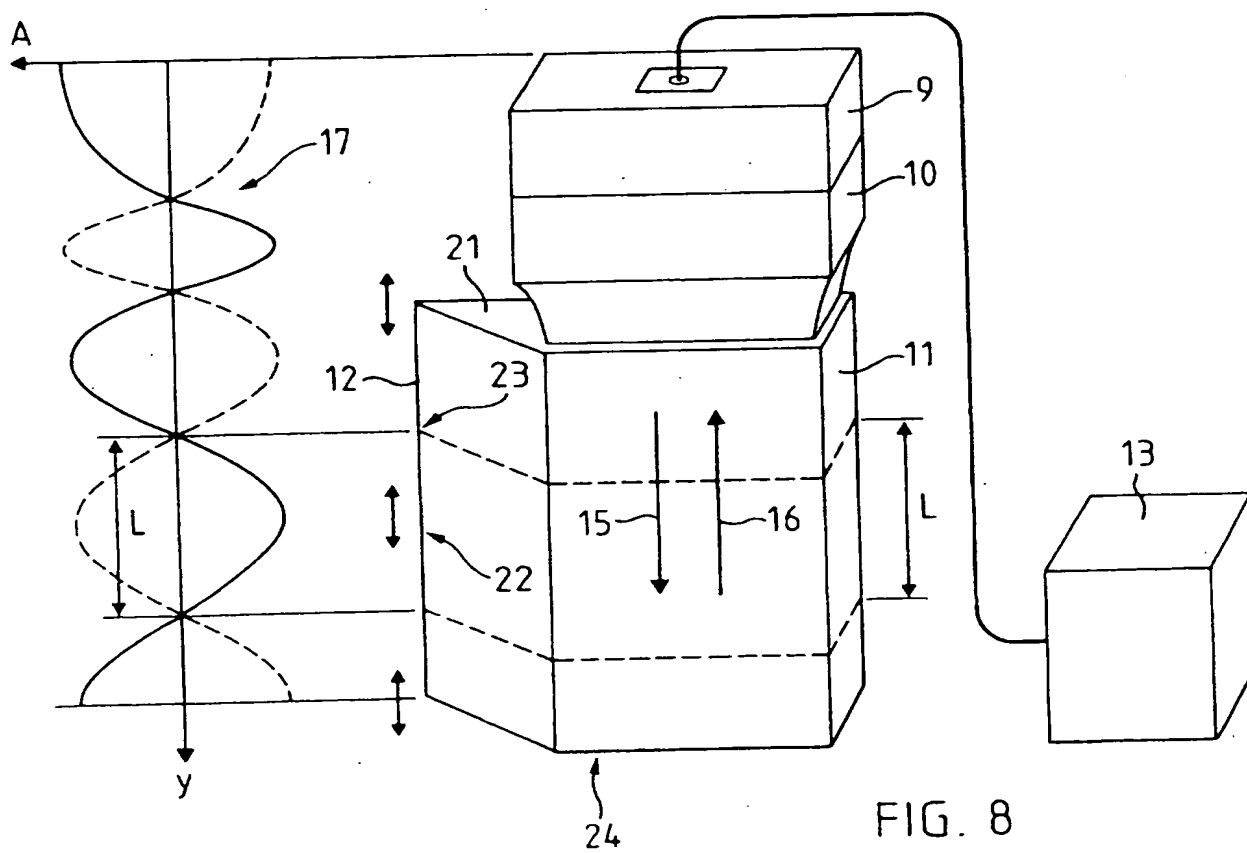
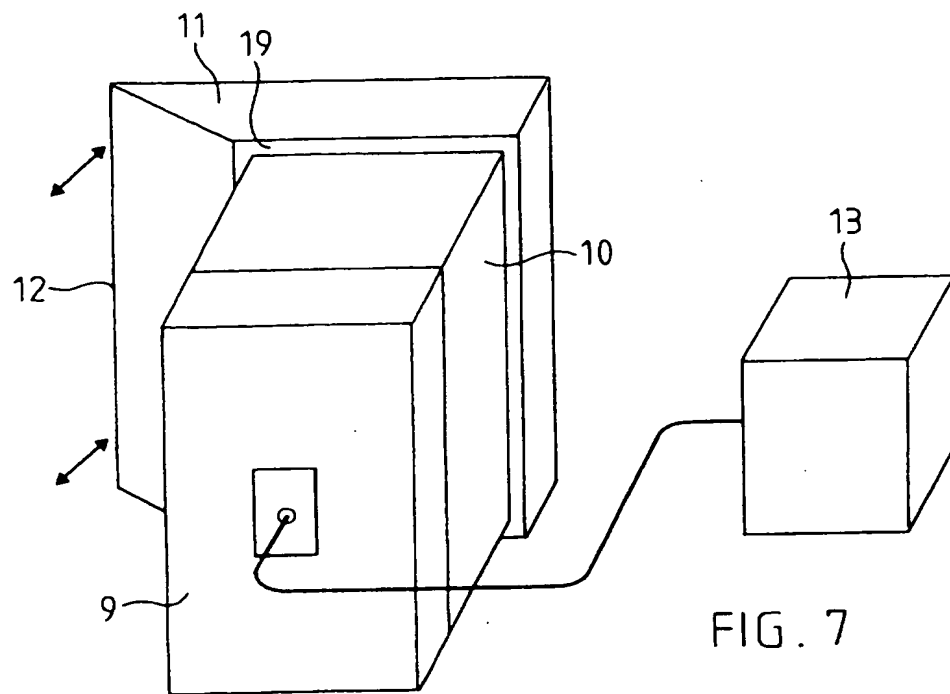


FIG. 4





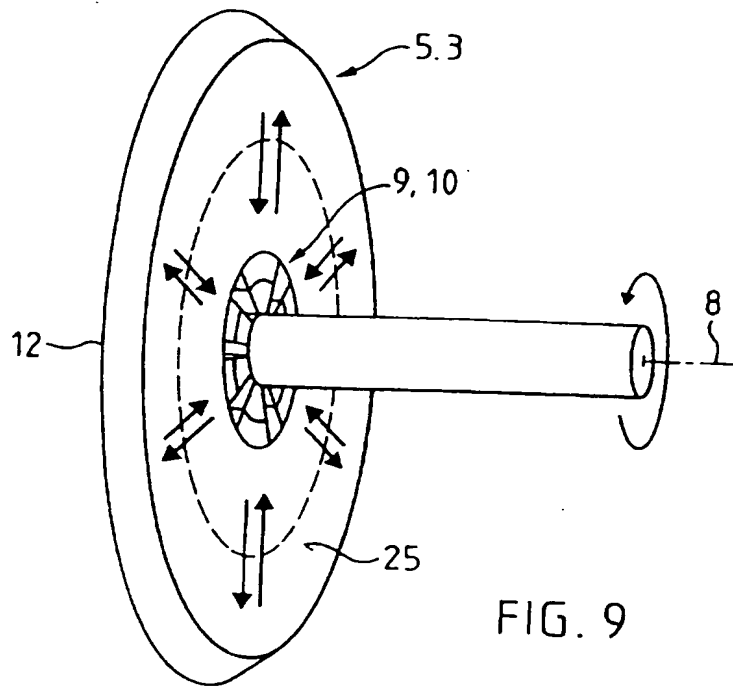


FIG. 9

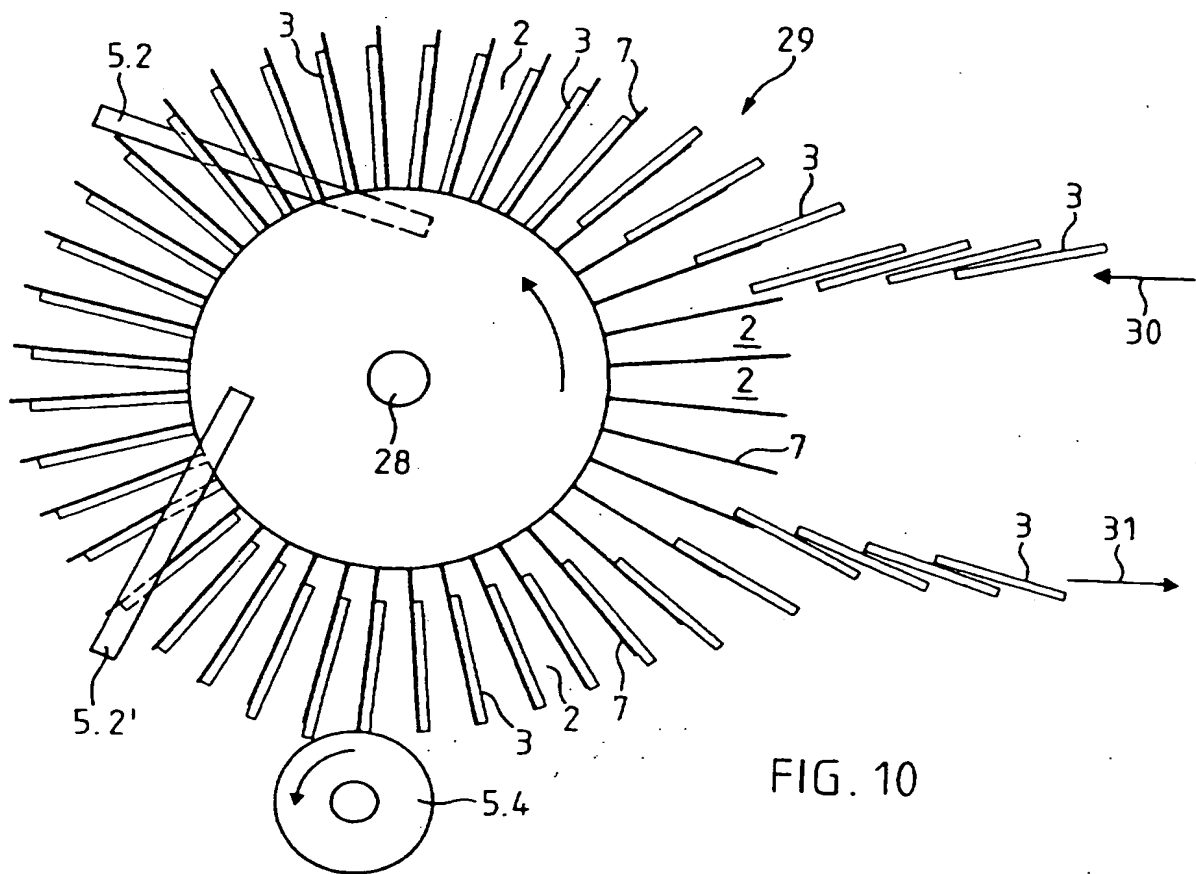


FIG. 10